

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-134887
 (43)Date of publication of application : 12.05.2000

(51)Int.Cl. H02K 19/22
 H02K 1/16
 H02K 1/18

(21)Application number : 10-302559 (71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

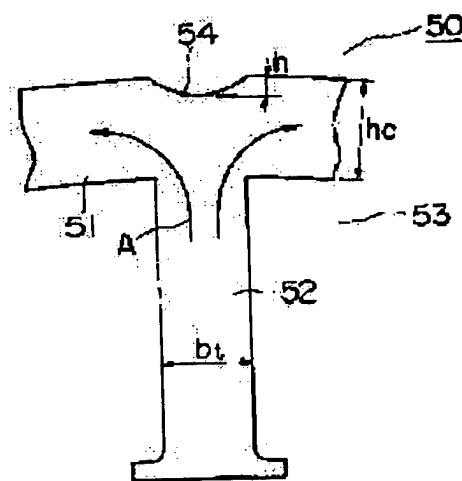
(22)Date of filing : 23.10.1998 (72)Inventor : ASAO YOSHITO

(54) AC GENERATOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance output voltage by setting the depth a recess formed in the outer circumferential part facing the teeth part at the base part of a stator core, the width of the base part, and the width of the teeth part within specified ranges.

SOLUTION: A stator core 50 is manufactured by laminating steel plates having a teeth while directing the forward end of the teeth toward the center. The stator core 50 comprises a base part 51, and teeth part 52 projecting therefrom in the axial direction. A recess 54 is formed in the outer circumferential part of the base part 51 facing the teeth part 52. A slot 53 is formed between adjacent teeth part 52 and a lead wire is wound in the slot 53. In order to set an appropriate shape of the stator core 50, the ratio between the depth h of the recess 54 and the width hc of the base part 51 and the ratio between the width hc of the base part 51 and the width bt of the teeth part 52 are set to satisfy following relationships; $H/hc < 0.2$, $1.20 < hc/bt < 1.30$. According to the structure, amount of flux is increased and output of an AC generator can be enhanced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

【0012】また、請求項2に係る発明では、枠部及び枠部から底部に延びた複数のティース片からなる形状の銅板を螺旋状に折曲、折回して構成されている。

【0013】また、請求項3に係る発明では、凹部の両部には曲率中心が基端側にある曲面層が形成されている。

【0014】また、請求項4に係る発明では、ティース部と基端とが交差する両側には滑らかな曲面層が形成されている。

【0015】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 図1はこの発明の実施の形態1の小川川交流発電機の固定コア50の要部平面図を示す。なお、以下の説明において図6ないし図10と同様に、または相"部分"は同一の符号を付して説明する。この固定コア50は、打ち抜き加工して等分間隔で複数のティース片を有する形状の銅板をティース片の先端が中心に指向するように螺旋状に折曲しながら延びて製造される。この固定コア50は、基端51及び基端51から軸心方向に突出した複数のティース部52から構成されている。基端51のティース部52に付向した外周側には凹部54が形成されている。凹部54はティース部52間にはスロット53があり、このスロット53に導線が巻回される。

【0016】この小川川交流発電機では、N極に励磁された第1のポールコア21から出た磁束は、回転子7と固定コア50との間のエアギャップを介して固定コア50のティース部52から入り、基端51を回り、隣接したティース部52からエアギャップを介して、S極に励磁された第2のポールコア22に渡れる閉磁気回路となる。この時、磁気回路に渡って、発電機の出力を決定する磁束Aの量は、回転子7による円周磁界の起磁力と磁気回路の磁気抵抗によって決まる。つまり、起磁力は磁気抵抗の大きさと磁束Aとの積で定まり、同じ起磁力の場合、磁束Aの量をより大きくするには、磁気回路の磁気抵抗をより小さくしなければならない。

【0017】本発明人は、磁気回路の磁気抵抗をより小さくするために固定コア50の形状に着目した。つまり、適切な形状を規定するために、凹部54による磁束の収縮、並びにティース部52及び基端51の磁束Aのバランスを考慮する必要がある。凹部54の深さhと基端51の幅h_cとの比(h/h_c)、基端51の幅h_cとティース部52の幅bとの比(h_c/b)に注目した。これらの(h/h_c)、(h_c/b)を適定するに当り、回転子7の起磁力が1800A・T、固定コア50の外径がφ128mm、固定コア50の

(3)

2に渡れる。発電機の出力を決定する磁束量は、回転子7による円周磁界の起磁力と磁束Aの磁気回路の磁気抵抗によって決まる。従って、同じ起磁力の場合、この磁気回路をいかに磁気抵抗の小さい形状とするかが重要な点となる。

【0007】上記構成の小川川交流発電機では、図9に示すように、ティース部31を通過する磁束Aは、ティース部31の根元部で互に分岐されて基端30を通過するため、ティース部31と対向する基端30の外周部Bは磁気回路として必要であり、固定コア15の螺旋化のために必要である必要であり、そのためその外周部Bに軸心方向に延びた凹部33が形成されている。なお、この凹部33は螺旋状の銅板を螺旋状に折曲するときの折曲の接点部としての機能も有している。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上記構成の小川川交流発電機では、固定コア15の螺旋化のため、及び滑らかな螺旋状と凹部33が固定コア15に形成されているが、この凹部33が一定の大きさを越えれば、磁束の収小化により、磁気抵抗が大きくなってしまう。磁束量が小さくなり、発電機の出力(電圧)が低下するという問題点があった。

【0009】また、固定コア15は、螺旋状の銅板を螺旋状に折曲、折回して製造されるが、この銅板は図10に示すように、軸部40とこの軸部40から底部方向に延びた複数のティース片41とから構成されている。そのため、銅板の滑らかな螺旋状に、ティース片41の凹部と軸部40の外周に形成された凹部42とを繋ぐための所に応力が集中し、その箇所にて大きな塑性変形が生じ、固定コア15は、基端30を一定とする内角が不均一な多角形状となり、固定コア15の内径の真円度が悪く、回転子7と固定コア15との間のエアギャップの寸法が不均一となり、エアギャップで生じる磁束密度の分布が乱れ、発電出力が低下するという問題点もあった。

【0010】この発明は、上記のような問題点を解決することを課題とするものであって、出力が均一に向上させることができる交流発電機を得ることを目的とするものである。

(3)

内径がφ100、2mm、固定コア50の軸心方向の長さが27mmの条件下で磁束量を計算で求めた。

【0018】図2は(h/h_c)=0.18(h=0.8mm, h_c=4.5mm。)の下で、(h_c/b_t)を変化させたときの磁束量の計算値を示している。この図から(h_c/b_t)は最適値が存在していることが分かる。この場合、(h_c/b_t)=1:2.5(h_c=4.5mm, b_t=3.6mm)近傍で磁束量が最大であり、この値は38500×10⁻⁸Wbであった。

【0019】更に、(h/h_c)=0.0.1.0.2.0.3のそれぞれの場合について、同様に計算した結果を図3に示す。この結果より分かるように、(h_c/b_t)=1.25の近辺に磁束量の最適値が存在し、(h/h_c)は当然小さくなる限、つまり凹部54の深さhが大きくなるほど磁束量は小さくなる。そして、各(h/h_c)の磁束量の最大値(図3における点線)に注目すると、(h/h_c)=0.2以上の領域では磁束量の最大値は急激に減少し、(h/h_c)=0.2以下の値では、磁束量の最大値はそれほど大きく上昇しない。これは、(h/h_c)が小さく、凹部54が小さくなれば、磁束の通る磁路幅は小さくなるものの、平均磁路として、逆回りになるため、ある程度以上(h/h_c)を小さくしても磁束量上昇の効果は小さいと考察される。

従って、(h/h_c)<0.2)かつ、1.20<(h_c/b_t)<1.30の関係を有する固定コア50の形状とすれば、磁束量が增大し、出力向上が可能な交流発電機を得ることができる。

【0020】参考として、(h/h_c)=0.36(h=1.5mm, h_c=4.2mm。)、(h_c/b_t)=1.11(h_c=4.2mm, b_t=3.8mm)の関係を有し、他の構成は実施の形態1と同様である従来の固定コア15の磁束量を算出したところ、36600×10⁻⁸Wbの値を得た。実施の形態1の例では、前述したように、(h/h_c)=0.18(h=0.8mm, h_c=4.5mm。)、(h_c/b_t)=1.25(h_c=4.5mm, b_t=3.6mm)のとき、磁束量は38500×10⁻⁸Wbであり、従来例と比較して磁束量が5.2%増大した。

【0021】この効果を確認するために、交流発電機の回転子8の回転数が1000rpmの時の無負荷時端子電圧を従来例とともに測定した。図4はその測定結果を示すものである。例えば磁束量が1800A・Tの時、従来例の場合では端子電圧が14.5Vであるのに対し

(4)

て、実施の形態1の例では16.4Vであり、約5%出力電圧が向上したことが確認された。

【0022】また、他の例として、回転子8の回転数が1300rpmの時の全負荷時を測定したとき、従来例では交流発電機の発生電流が20Aであるのに対して、実施の形態1の例では22.5Aであり、約10%出力が向上したことが確認された。

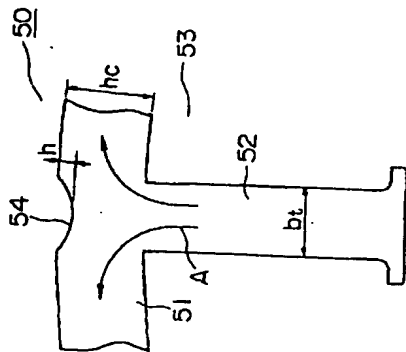
【0023】実施の形態2. 図5はこの発明の実施の形態2の固定コア60の部分平面図を示す。この実施の形態では、基端61の外周部に形成された凹部62の両側には曲率中心が基端61側にある曲面層63が形成されている。また、ティース部63と基端64とが交差する両側にも滑らかな曲面層65が形成されている。この固定コア60を構成する銅板は、ティース片の根元部の凹部に滑らかな曲面層が形成されている。また、帯状の銅板の枠部に形成された滑部の両側に曲率中心が枠部側にある曲面層が形成されている。

【0024】この実施の形態では、帯状の銅板を螺旋状に折曲、折回して製造されるが、ティース片の根元部へ曲面層が形成されているので、滑曲変形の後に根元部への応力集中が防止され、変形後の銅板の真円度が向上し、固定コア60の真円度は向上する。また、滑部の両側にも曲面層が形成されているので、滑曲変形の後に根元部への応力集中も防止され、変形後の銅板の真円度がさらに向上し、固定コア60の真円度はさらに向上する。このように、固定コア60の真円度が向上するので、回転子7と固定コア60との間のエアギャップの寸法が全周にわたって均一となり、エアギャップで生じる磁束密度分布の乱れを防止できる。

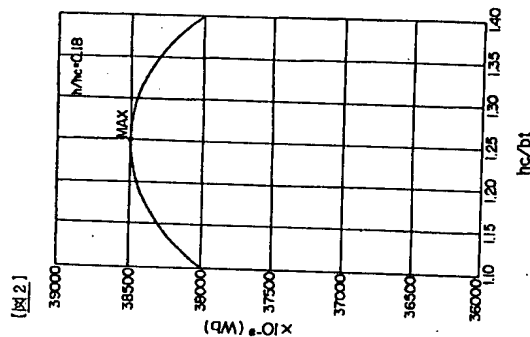
【0025】なお、実施の形態1の固定コア50及び実施の形態2の固定コア60を各サンプル数n=10で試作したところ、内径部の最大値と最小値との差が固定コア50の場合約50μmであったのに対して、固定コア60では約30μmであり、この試作結果からも固定コア60の真円度がより向上したことが確認された。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように、この発明の請求項1に係る交流発電機では、固定コアの基端のティース部に付向した外周部に形成された凹部の深さをh、基端の幅をh_c、ティース部の幅をbとしたときに、h/h_c<0.2であり、かつ1.20<h_c/b<1.30の関係を成立するように固定コアを構成したので、磁気抵抗が低減され、出力が向上する。



50:固定子コア
51:基部
52:テースト部
53:スロット
54:凹部
A:磁束



[2]

(0.027) また、請求項2に係る発明の電機では、固定子コアは槽溝及び槽溝から内方に延びた複数のティース片からなる帯状の鋼板を螺旋状に湾曲、積層して構成されているので、固定子コアは簡単に製造することができる。

【0028】また、請求項3に係る父親電線では、固定子コアの周囲の隙間は、由來中心が磁極面にある面層が形成されているので、鋼板を押し当て調整される固定子コアの引込量が向上し、回転子と固定子との間のギャップが全周にわたって均一化し、出力が向上する。

【0029】また、請求項4に係る父親電線では、テューブと磁極面とが交差する隙間には滑らかな面層が形成されているので、鋼板を押し当て調整される固定子コアの引込量が向上し、回転子と固定子との間のギャップが全周にわたって均一化し、出力が向上する。

【両面の簡単な説明】

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態1の交流発電機の要部断面図である。

(図2) 実施の形態1の固定子コアの(hc/h1)と磁束との関係を示す図である。

【図3】 実施の形態1の固定子コアの (h_c/h_l) - 磁束との関係を (h/h_c) を変化させて示す図である。

【図4】実施の形態1の交流充電機を無負荷飽和電圧に測定を示す図である。

【図5】この発明の実施の形態2の交流発電機の要部
を断面図である。

【図6】従来の交流発電機の断面積である。

【例7】例の規定の斜体である。

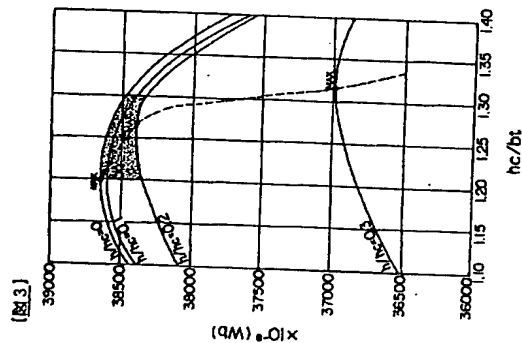
(B8) 図7の固定スコアの傾斜図である。

(16) 18の要部平直である。

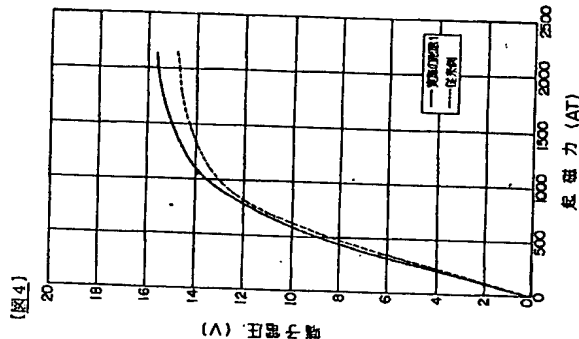
(例10) 例6の固定 r の鋼板の一部分である。

【作りの説明】

50. 60 固定子コア, 51, 61 基座, 52, 64
ディレーズ部, 53 スロット, 54, 62 側部, 63,
65 前面部, A 磁束,

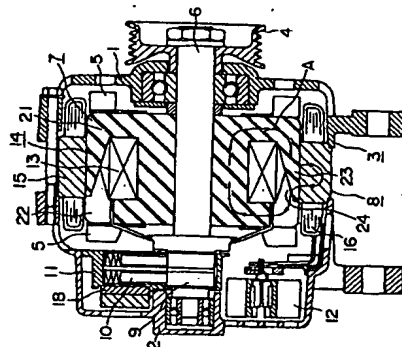


[3]



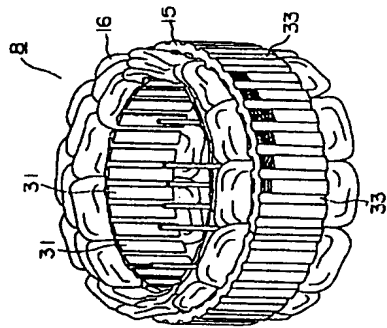
[4]

(A) 王子忠臣 (V)

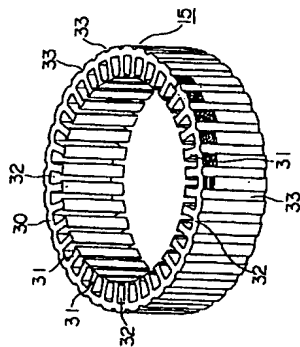


60: 固定子コア
61: 基部
62: 凹部
63: 曲面部
64: ティース部
65: 曲面部

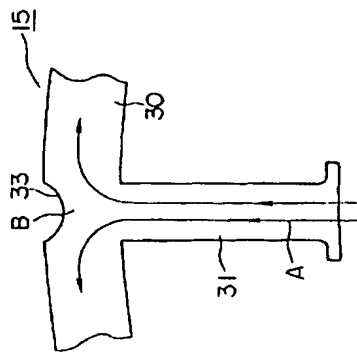
(図7)



(図8)



(図9)



(図10)

